



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11275807 A**(43) Date of publication of application: **08.10.99**

(51) Int. Cl. **H02K 7/08**
F16C 17/10
H02K 5/16

(21) Application number: **10090619**(22) Date of filing: **20.03.98**(71) Applicant: **NIPPON SEIKO KK**

(72) Inventor: **TANAKA KATSUHIKO**
SAKATANI IKUNORI

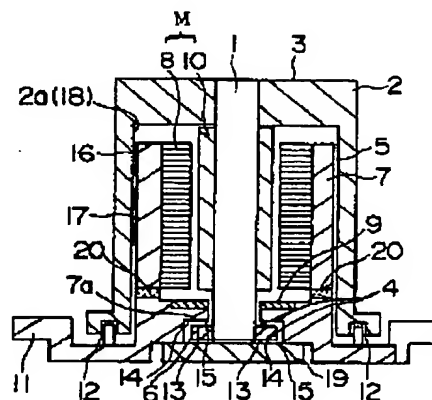
(54) **SPINDLE MOTOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spindle motor, wherein there is no lubricating fluid scattering from a radial bearing and less power is consumed, and a limit of high-speed revolution is increased.

SOLUTION: A thrust collar 6 installed at one end of a rotary shaft is supported on a thrust fluid bearing 4 lubricated with lubricating fluid, such as oil, grease, magnetic fluid or the like. The inside diameter surface of a hub 2 is supported on a radial gas bearing 5, which is formed between the inside diameter surface and a fixed shaft 7 with a large diameter opposed thereto with a bearing clearance in-between and is lubricated with a gas, such as air. A motor M for driving is placed inside the radial gas bearing 5.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



THIS PAGE BLANK (CONT.)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-275807

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 2 K 7/08

H 0 2 K 7/08

A

F 1 6 C 17/10

F 1 6 C 17/10

A

H 0 2 K 5/16

H 0 2 K 5/16

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-90619

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 田 中 克 彦

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号日

本精工株式会社内

(72) 発明者 坂 谷 郁 紀

神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号日

本精工株式会社内

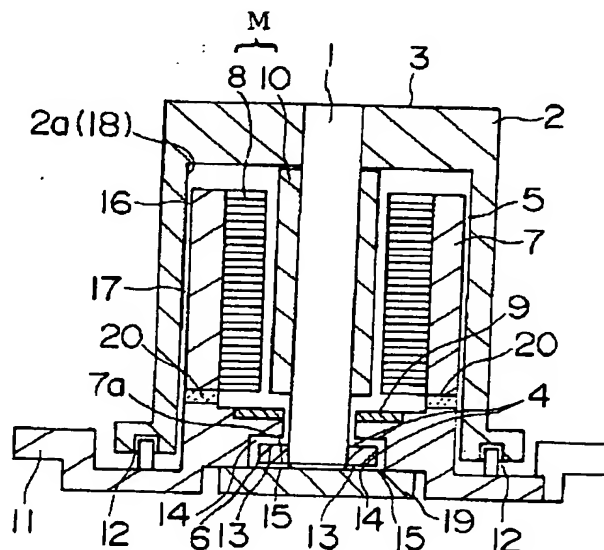
(74) 代理人 弁理士 岩木 謙二

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ

(57) 【要約】

【課題】 ラジアル軸受からの潤滑流体の飛散がなく、しかも消費電力の少ないスピンドルモータを提供することを目的とする。また、高速回転限界を高めることを目的とする。

【解決手段】 回転軸の一端に設けたスラストカラー6が、油、グリース、磁性流体等の潤滑流体で潤滑されたスラスト流体軸受4で支持され、ハブ2の内径面は軸受すきまを隔てて対向する直径の大きな固定軸7との間で構成されるところの、空気等の気体で潤滑されたラジアル気体軸受5で支持され、前記ラジアル気体軸受5の内側に駆動用モータMを配設したことである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸とハブから構成される回転部はスラスト軸受とラジアル軸受とで回転自在に支持されているとともに、前記回転軸の一端に設けたスラストカラーはスラスト流体軸受で支持され、前記ハブの内周面は軸受すきまを隔てて対向する直径の大きな固定軸との間で構成されるラジアル気体軸受で支持され、前記ラジアル気体軸受の内側に駆動用モータを配設したことを特徴とするスピンドルモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報機器、音響・映像機器用スピンドルモータ、とくに磁気ディスク装置や光ディスク装置に最適なスピンドルモータに関する。

【0002】

【従来の技術】図2は、従来の磁気ディスク用スピンドルモータである。ハブ100と一体となったスリーブ200は、油、グリース等の潤滑流体で潤滑されたラジアル流体軸受300とスラスト流体軸受400とで回転自在に支持され、ラジアル流体軸受300の外側に駆動用モータ500が配設されている。また、ロータ磁石600の外側にはディスク面への漏洩磁束を防止するためのバックヨーク700が設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、磁気ディスク装置ではますます高速・高容量が要求されてきている。しかし、従来のスピンドルモータの場合、高速回転になればなるほど遠心力の影響でラジアル流体軸受300の開放端部からの油の飛散の恐れがあり信頼性が乏しくなるという問題と、さらには高速回転時の動トルクが大きく消費電力が増加するという問題があった。

【0004】また、図2の構造の場合、高速回転限界は片持ちの固定軸800の固有振動数で決まるため、搭載されるディスク枚数が多いと高速回転限界が低下するという問題があった。一方、固定軸800の軸径を太くしようとすると、軸受の動トルクが大きくなり消費電力が増えるので、高速回転限界が制約されるという欠点があった。

【0005】本発明は、従来技術の有するこのような問題点を鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ラジアル軸受からの潤滑流体の飛散がなく、しかも消費電力の少ないスピンドルモータを提供することを目的とする。また、高速回転限界を高めることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明がなした技術的手段は、回転軸とハブから構成される回転部はスラスト軸受とラジアル軸受とで回転自在に支持されているとともに、前記回転軸の一端に設けたスラストカラーは、油、グリース、磁性流体等の潤滑

流体で潤滑されたスラスト流体軸受で支持され、前記ハブの内周面は軸受すきまを隔てて対向する直径の大きな固定軸との間で構成されるところの、空気等の気体で潤滑されたラジアル気体軸受で支持され、前記ラジアル気体軸受の内側に駆動用モータを配設したことにある。

【0007】

【作用】本発明のスピンドルモータは、回転部のラジアル軸受部が直径の大きな固定軸まわりを回転するラジアル気体軸受としたために、高速回転でも潤滑流体の飛散の恐れがなく、軸受の動トルクが小さいため消費電力が少なく、しかも太い固定軸のため固有振動数が高められる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図に基づいて説明する。

【0009】本実施形態によれば、回転軸1と円筒状のハブ2から構成される回転部3は、スラスト流体軸受4とラジアル気体軸受5とで回転自在に支持されており、回転軸1の一端に設けたスラストカラー6を、油、グリース、磁性流体等の潤滑流体で潤滑された上記スラスト流体軸受4で支持すると共に、前記ハブ2の内径面2aと軸受すきまを隔てて対向する直径の大きな固定軸7との間で構成されるところの、空気等の気体で潤滑された上記ラジアル気体軸受5で支持され、前記ラジアル気体軸受5の内側に駆動用モータMが配設されている。

【0010】駆動用モータMは、固定軸7の内径面に固定したステータ8と回転軸1の外周面に固定したロータ10で構成されている。

【0011】スラスト流体軸受4は、スラストカラー6の上面に設けられたスラスト受面13と、スラスト軸受すきま14を介して固定軸7のつば内面7aに設けられたスラスト軸受面15が対向して構成され、上記スラスト軸受すきま14に、油、グリース、磁性流体等の潤滑流体が存在する。また、スラストカラー6の下面に設けられたスラスト受面13と、スラスト軸受すきま14を介してスラスト板19に設けられたスラスト軸受面15が対向して構成され、上記スラスト軸受すきま14に、油、グリース、磁性流体等の潤滑流体が存在する。

【0012】ラジアル気体軸受5は、固定軸7の外径面に設けられたラジアル軸受面16と、ラジアル軸受すきま17を介して上記ラジアル軸受面16と対向するハブ2の内径面2aに設けられたラジアル受面18とで構成され、上記軸受すきま17に空気などの気体が存在する。

【0013】このようにスラストカラー6は回転軸1の抜け止めをも兼ねており、しかもその両面をスラスト流体軸受4としているので、使用姿勢の制約がない。

【0014】本実施形態では、スラスト流体軸受4からの潤滑流体の飛散を抑制するためにシール9を備え、該シール9としては例えば軸受すきまから軸受外部に向っ

10

20

30

40

50

て広がるテーパ面を有する表面張力シール、あるいは必要により磁性流体シール等が設けられている。

【0015】また、磁性流体シールを用いる場合には、潤滑流体の混合の恐れがあるために、スラスト流体軸受4を潤滑する潤滑流体も同じ磁性流体で潤滑することが望ましい。なお、回転体に静電気が溜まるのを防止する等の目的で軸受に導電性が必要な場合は、導電性流体を使用するのが好ましい。

【0016】このようにスラスト軸受を、油、グリース、磁性流体等の潤滑流体で潤滑している流体軸受4としたため、回転軸1の軸端面の面積が小さくてもスラスト負荷能力が大きくすることができる。もともとスラスト軸受が軸受全体の動トルクに占める割合は少ないので、スラスト軸受を潤滑流体で潤滑してもスピンドルモータとしての消費電力は大きくならない。

【0017】一方、スピンドルモータとしての消費電力に大きく影響するラジアル軸受を動トルクの小さい空気等で潤滑される気体軸受5としたために、ラジアル気体軸受5からの潤滑流体の飛散がなく、しかも消費電力が少ない。

【0018】また、ラジアル気体軸受5のため、動トルクの増加を抑えながら固定軸7の直径を太くできるので、固有振動数を高められ高速回転限界が高められるという利点を有する。特に、搭載されるディスク枚数が多い場合にはこの効果は大きい。

【0019】また、駆動モータMをラジアル気体軸受5の内側に配設しているので、周方向のインナーロータモータとすることができ、立ち上がり速度が早く、高速回転可能なモータとすることができる。

【0020】すなわち、ロータ磁石10の軸方向寸法を長くできるので駆動トルクが大きく、しかもロータ磁石10の外径寸法をアウターロータモータに比べて小さくできるので、慣性が少なく立ち上がり速度が早い。さらにロータ磁石10の外径寸法が小さくできるので、高速回転時の遠心力による破壊の恐れが少ない。

【0021】さらに、周方向モータであるので、平面对向モータに比べてもロータ磁石10の外径を小さくできるので、慣性が少なく高速回転に有利で、しかも回転時に発生する電磁騒音を小さくできる。

【0022】このように、駆動モータMをラジアル気体軸受5の内側に配置することは、上記の利点のほかにも軸にSUS420J2、SUS430等の磁性体を用いるとバックヨークを省略できるなど、モータ設計上の多くの利点を有し、実用上の価値が大きく好ましい。

【0023】なお、本実施形態では、スピンドルモータの起動停止の接触に伴うラジアル気体軸受5からのわずかな摩耗粉の飛散を防ぐために、ラビリンスシール12を設けていると共に、ラジアル気体軸受5の気体を循環させるようにハブ2の内径面2a（ラジアル受面18）には動圧発生用の所望形状の溝を形成し（図示省略）、

その循環通路の途中に摩耗粉を除去するためのフィルター20を設けている。このように構成することで、ラジアル気体軸受5から摩耗粉が発生したとしても摩耗粉の外部への飛散を防止できる。

【0024】動圧発生用の溝は、ハブ2の内径面2aに設けたもので説明したが、軸7の外径面に設けるものであってもよく、または軸7の外径面とハブ2の内径面2aの少なくともどちらか一方あるいは双方に設けられているものであってもよい。

【0025】また、上記動圧発生用の溝は、くの字型パターンが連続するヘリングボーン溝、ハの字型パターンが連続するヘリングボーン型、あるいはスパイラル状に構成されているタイプ等任意であって、特に限定されるものではなく本発明の範囲内において自由に設定可能である。また、この溝は単数本あるいは複数本のいずれを選択するも任意である。

【0026】また、スラスト受面13、スラスト軸受面15の少なくともどちらか一方にも動圧発生用の溝が加工されている。ここにいう動圧発生用の溝構成も、上述の軸7の外径面、ハブ2の内径面2aに設けられる動圧発生用の溝と同様に構成されるものであって特に限定されるものではない。

【0027】また、上記ラジアル気体軸受5の気体としては、空気に限らずヘリウムガス等の気体でもよく本発明の範囲内において他の気体を適用可能である。

【0028】なお、回転体に静電気が溜まるのを防止する等の目的でスピンドルモータに導電性を要求される場合には、スラスト流体軸受4の潤滑流体に導電性の潤滑流体を用いるのが好ましい。また、固定軸7は実施例のようにベース11と一体でも、あるいは別体としてもよく本発明の範囲内である。また固定軸7が回転する構造でもよい。

【0029】ここで、本実施形態の作動に付いて簡単に説明すると、駆動モータMに通電すると、ロータ磁石10に回転力が発生し、これにより回転軸1とハブ2からなる回転部材3が回転する。この回転により、ハブ2のラジアル受面18に形成された動圧発生用の溝に動圧が発生する。そのため、ラジアル軸受すきま17内の空気の圧力でハブ2は固定軸7に対し非接触を保って支持される。また、回転軸1の回転と同時に、該回転軸1はスラスト軸受すきま14内の潤滑材の圧力で軸方向に浮上し、スラストカラー6が固定軸のつば部7aおよびスラスト板19に対し非接触を保って支持される。

【0030】なお、ハブ2をアルミニウム合金製として搭載するアルミディスクの熱膨張率と合わせると、高速回転時の温度上昇によるバランスのくずれを防止することができるので好ましい。この際、固定軸7もアルミニウム合金製にすると、温度変化による軸受すきまの変化を防止できるので更に好ましい。温度変化が少ない場合は、鉄などの異なる材料でもよい。なお、固定軸7及び

ハブ2をアルミニウム合金製とした場合は、表面の耐摩耗性を上げるために、アルマイト処理、メッキ、プラスチックコーティング等の表面処理を実施した方が、起動停止時の摩耗粉の発生を防止でき、起動停止時の耐摩耗性を向上させることができ好ましい。

【0031】

【発明の効果】本発明によると、ラジアル軸受部からの潤滑流体の飛散がなく、しかも消費電力が少なく、高速回転限界の高いスピンドルモータが得られる。

【図面の簡単な説明】

*【図1】本発明の一実施形態を示す縦断面図。

【図2】従来の磁気ディスク用スピンドルモータを示す縦断面図。

【符号の説明】

1：回転軸

2：ハブ

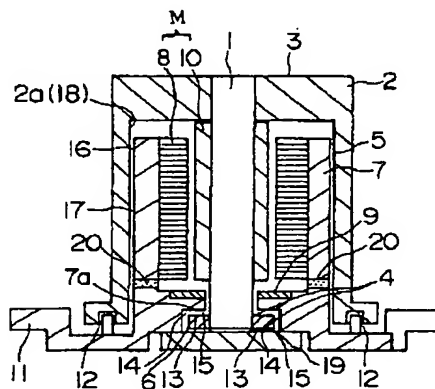
4：スラスト流体軸受

5：ラジアル気体軸受

7：固定軸

*10 M：駆動用モータ

【図1】



【図2】

